Sobre a genese dum schisto bituminoso do Ceará

O snr. C. Eg. Bertrand apresentou ao Congresso Geologico Internacional, em 1900, uma these sobre Carvões gelosicos e carvões humicos. Ha nesse trabalho—referencias a um schisto bituminoso do Ceará.

Tudo faz crêr que esse schisto, que Bertrand estudou sob o ponto de vista genético, e que considerou um carvão humico—é o mesmo schisto que foi objecto de nossas observações em 1922.

Na memoria do geologo francez, que apresentamos aos estudiosos, paginas adiante, encontram-se indicios, que determinam a perfeita identidade do schisto da chapada do Araripe.

Lá estão referencias ás concreções oolithicas e nodulos alongados de calcareo e pequenas conchas, encontradas em grande abundancia, ao teor em cinzas, e ao proprio facies, muito semelhante a um carvão.

Quando apresentámos nosso trabalho ao 1.º Congresso Brasileiro de Carvão e Outros Combustiveis Nacionaes, reunido no Rio de Janeiro em Outubro e Novembro de 1922, sabiamos que Bertrand havia escripto sobre a origem dum schisto cearense, mas não nos foi possivel consultar o seu trabalho.

Agora, compulsando o archivo do eminente geologo Gonzaga de Campos, tivemos a felicidade de encontrar uma traducção da memoria de Bertrand, escripta com a letra do antigo director do Serviço Geologico e Mineralogico do Brasil. Este

documento poderá ser consultado pelos interessados, pois, o archivo daquelle illustre Maranhense ficará pertencendo ao Ministerio da Agricultura.

Delle copiamos a parte, que trata especialmente do schisto do Ceará por ser assumpto de estreitas ligações com o estudo da geologia desse Estado e mais um elemento precioso da tão escassa bibliographia geo-mineralogica do Ceará.

Rio, Abril de 1926.

S. Fróes Abreu.

SCHISTO DO CEARÁ

Ao contrario do *brown-oil-shale* e do schisto do Bois d'Asson, o schisto do Ceará tem o facies de um carvão commercial.

A analyse accusa ainda 40.65 % de materia mineral mas desse numero perto de 22.40 % representam carbonato de calcio reunido em oolithas. Não haveria então mais de 18.25 % de materia mineral realmente encorporada á substancia do carvão. Assim quando em uma accumulação de geléa humica submettida á impregnação bituminosa a carga de materia mineral fica fraca, a rocha tem os caracteres macroscopicos do carvão.

A rocha do Ceará não merece o nome de boghead, que algumas vezes lhe dão; a gelose não intervem na sua massa, os organismos gelosicos ahi estão no estado de raridade.

O schisto do Ceará resulta de uma accumulação de geléa parda. Esta tem estructura uniforme por toda a altura.

E' fina e claramente estractificada. Está em estado de humificação adiantado para toda a sua massa. E' mais fortemente corada que a do schisto de Bois d'Asson. Não tem as zonas amarellas e alaranjadas do *brown-oil-shale*.

Ao depositar-se, a materia humica formou uma geléa muito consistente, os restos vegetaes mantiveram-se bem. As conchas de ostracodes não se

enterraram. A geléa apenas penetrou na bocca dessas conchas.

A geléa não é reticulada.

Consistente como a do *brown-oil-shale*, cortou-se de fendas obliquas convergentes e muito localisadas. Fracos deslocamentos se produziram. A mór parte apenas são visiveis em laminas finas. Como a geléa parda forma a quasi totalidade da rocha, este carvão nos mostra que a fractura vertical dessa geléa é normalmente negra, vitrea e de fendas irregulares. Ella é menos brilhante do que a das massas gelosicas. Não se decompõe em prismas, como o carvão brilhante fendilhado. A carga da geléa fundamental em corpos bacteriformes é muito fraca.

São principalmente micro-coccoides de porte variavel entre 0,2 micra a 0,8 micra, muito brilhantes. Os mais grossos são em bolhas, incolores, e passam aos macrococcoidios. São grupados em massas discoides achatadas; muitas vezes os microc. são cercados de um crystal de calcita.

Ha massas crystallinas zoogleiformes. Os bacilloides são raros.

Os corpos amarellos são pouco numerosos: alguns esporos, grãos de pollen compostos tetraedricos, como os da ordem dos Bicornes.

Ha 80 grãos de pollen por millimetro cubico. As flores d'agua são apenas indicadas por uma alga gelatinosa rarissima.

Os fragmentos humificados são muito pouco abundantes: pedaços de paredes cellulares pardo-escuros, muito alterados.

Ha alguns fragmentos schistosos e raras cuticulas animaes.

Esse carvão contem pequenos pelotes achatados compostos de sporos e de filamentos mycelianos de uma Mucedinea; são pequenas massas vermelho-pardas, escuras que se poderia tomar por coprolithos corados pelo bitume, ou pelas gottasinhas bituminosas do schisto de Bois d'Asson.

A natureza desses corpos é mais facil de se reconhecer em cortes horisontaes. São muito bem conservados. Suas paredes, fortemente coloridas, condensavam o bitume. Uniformemente repartidos na massa, esses grupos de Mucedineas denotam ao mesmo tempo uma agua geratriz perfeitamente tranquilla e particularmente rica em materias nutritivas.

O schisto do Ceará contem ainda numerosas conchas de um crustaceo Ostracode proximo dos Cypris. As partes schistosas e as partes molles do animal desappareceram. São conchas boiadas, que se repartem por toda a massa. Deitados sobre o flanco, raramente ao alto com a charneira para cima. As valvulas são conjugadas, as valvulas isoladas são extremamente raras.

A mór parte das conchas foram quebradas pela retracção. As valvulas oppostas são de facto quebradas, approximadas, mas não se tocam; não foi pois um recalque ou pressão vertical que provocou o abatimento das conchas.

Certos fragmentos de conchas foram muitas vezes levantadas pela retracção; cortam a geléa fundamental. Ha muitos ex. de conchas em que a geléa fundamental, claramente cortada, se insinúa ligeiramente entre dois pedaços da concha esmagada, não a enchendo.

Nas conchas, que ficaram inteiras, a calcita localisou-se em oolithas de estructura radiada. As longas agulhas de calcita appoiam-se por uma extremidade sobre a concha, a outra avança para o plano de symetria da concha. Resta um vasio ao longo do bordo ventral e dos bordos anterior e posterior.

Este espaço é cheio de um bitume pardo claro pouco condensado, o mesmo que enche as conchas esmagadas. Os bacterioides são muito rarefeitos nessa geléa de enchimento. Ha corpos bacteriformes nas agulhas de calcita, das oolithas e entre estas.

Com relação ás conchas não esmagadas a contracção vertical da geléa é 2,5. As contracções horisontaes variam entre 1,3 e 1,5.

Em pontos onde as conchas eram mais numerosas e onde houve espedaçamento, produziram-se grandes oolithas, que não estão encerradas nas conchas.

A massa organica do carvão do Ceará soffreo uma impregnação bituminosa, que a enriqueceo de materia hydrocarbonada.

O bitume chegou já formado. Penetrou a massa por diffusão.

E' um bitume pardo-claro, pouco condensado. Foi muito fortemente retido pela geléa fundamental que nos schistos precedentemente estudados. A intervenção do bitume foi tardia. O bitume vê-se isolado nas fendas horisontaes tardias e entre as valvulas dos Ostracodes. O bitume contrahio-se mais fortemente que a geléa fundamental.

Bem que as conchas de Ostracodes tenham fluctuado, todavia o facto de estarem as valvulas conjugadas dá a entender que os Cypris do Ceará viveram no mesmo pantano em que se amontoava a materia organica. A presença desses Ostracodes indica liquidos ricos de materia nutritiva e principalmente de productos animaes.

Os Cypris prosperam no estio nos pantanos cujas aguas são enegrecidas pelo extravasamento das fossas de estrume. A's vezes são tão numerosos que a agua fica corada de vermelho.

Esse resultado e mais a presença das Mucedineas nos dão a noção de uma geléa humica fundamental depositando-se numa agua parda addicionada de proporção sensivel de materias animaes. A geléa fundamental muito levemente modificada por esse facto, reteve mais fortemente o bitume. As condições locaes não permittiram sinão fraca mineralisação; e a substancia apresenta o facies typico dos *carvões humicos* ou *schistos bituminosos*.

As condições geogenicas do schisto bituminoso cretaceo do Ceará são as mesmas que as dos dois schistos precedentes: ha uma condição nova, a presença de materia animal na agua parda geradora do deposito.

Parece que nesse meio carregado de materias animaes os organismos inferiores deviam pullular, como nós vemos hoje nos pantanos de Cypris. Deveriamos achar infusorios variados, bacterias diversas, sendo muito boa a conservação dos objectos.

Debalde procurei os vestigios da presença desses seres.

Não existirão?

Ou nos escapam por estar num meio da mesma refringencia?

No primeiro caso teriamos um meio gerador que se tornou asceptico e fixador.

No segundo caso chegamos a esbarrar com a extrema difficuldade de pôr em evidencia os organismos inferiores sem camada cutimisada na geléa parda da mesma refringencia.

Concluo para esses carvões humicos:

> «Os tres carvões humicos analysados mostram que dos tempos carboniferos á epoca olygocenia a formação de rochas carbonosas por accumulação de geléa parda é um phenomeno regular, que se reprodusio com os mesmos caracteres essenciaes.
>
> A noção de carvões humicos não é um facto excepcional; corresponde a uma classe de carvões em que os organismos figurados (salvo talvez as bacterias??) não tomam parte directa na sua formação.
>
> 'Os carvões humicos nos apresen-

tam a noção de carvões amorphos, a materia humica abandonando a sua solução aquosa no estado de coagulum cujos flócos se prendem aos corpos em suspensão nagua e os arrastam para o fundo.

As condições de formação dos carvões humicos são aguas pardas tranquillas, deixando precipitada sua materia humica no tempo das aguas baixas, quando a vegetação visinha produz chuvas de pollen. As flôres dagua são ainda pouco abundantes. A massa se fossilisa em presença de bitume. A infiltração bituminosa a enriquece de hydrocarbonetos. (hydrocarb. ?).

«Nos carvões humicos formados de geléa parda pura a retenção do bitume foi fraca; ella é um poueo mais forte quando a geléa parda parece mais fortemente humificada. A geléa parda parece mais apta para reter os bitumes quando está misturada com productos animaes. A retenção do bitume pela geléa pode ser mecanica como no caso do bitume coagulavel do schisto de Bois d'Asson. A retenção se faz mais geralmente por uma especie de embebição da massa.

A distillação de taes carvões dará resultados differentes da dos carvões gelosicos. A localisação dos carburetos illuminantes faz-se como nos bog-heads, como se verifica nos Botryococcitos.

«Em geral os carvões humicos têm o aspecto de schisto porque sua geléa fundamental, muito apta a se combinar com argilla, poude achar á sua disposição uma quantidade dessa materia.

Quando as condições locaes foram taes que essa carga ficou fraca, a rocha for-

mada conservou o facies dum carvão de fractura negra e vitrea».

Em nenhum dos tres exemplos estudados, a geléa parda apparece como resultado de liquefação d'algas gelosicas, ou como exsudato sahido de massa vegetal em fermentação.

Doutro lado esses tres carvões humicos não mostram que resultem de transformação de uma massa organica *in situ*, sob a acção dum trabalho bacteriano ou diastasico, que lhe houvesse dado pouco a pouco suas qualidades especiaes.

O *brown-oil-shale* realiza o carvão humico typo. O schisto do Bois d'Asson mostra a ligação dos carvões humicos com os carvões d'algas. O schisto do Ceará, por suas Mucedineas e Ostracodes, nos ensinou que materia animal podia se juntar em quantidade apreciavel á agua geratriz da geléa parda. Ensinou-nos tambem que um carvão humico tem normalmente o facies dum carvão.